

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 2 月 1 9 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 6 8 4 4 2
Application Number:

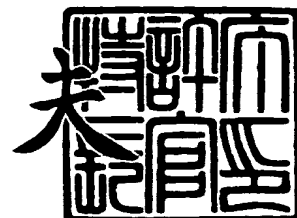
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 2 - 3 6 8 4 4 2]

出 願 人 株式会社デンソー
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 1 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 PNID4185

【提出日】 平成14年12月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G09B 29/00

【発明者】

 【住所又は居所】 愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地 株式会社デンソー内

 【氏名】 木村 匡宏

【特許出願人】

 【識別番号】 000004260

 【氏名又は名称】 株式会社デンソー

【代理人】

 【識別番号】 100082500

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 足立 勉

 【電話番号】 052-231-7835

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 007102

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9004766

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電子機器及びプログラム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

少なくとも図形の形状点座標列データからなる複数の図形データを含む地図データを記憶した記憶手段を備えると共に、該記憶手段に記憶されている地図データに基づき所定の処理を実行する機能を有し、

更に、前記記憶手段に記憶されている地図データを更新するための情報であって、前記地図データ中の更新対象の図形データ（以下、旧データ）を特定するための情報と、少なくとも図形の形状点座標列データからなる更新対象特定用図形データ（以下、新データ）とが対応付けられて含まれている更新用情報が外部から供給されると、該更新用情報中の新データによって更新されるべき旧データを前記記憶手段内の地図データから特定して、該特定した旧データを前記新データに更新する更新手段を備えた電子機器であって、

前記更新手段によって更新された後の前記新旧データの接続部において本来連続すべき図形が不連続になっているか否か判断する判断手段と、

前記判断手段によって前記図形が不連続になっていると判断された場合には、その不連続になっている図形に対応する前記新旧データの接続部における形状点の少なくともいずれか一方を移動させて、それら両形状点を一致させる形状修正手段とを有し、

前記形状修正手段によって形状修正した地図データを前記記憶手段に更新記憶するか、あるいは前記所定の処理の実行に伴って前記記憶手段から前記地図データを読み出した際に、前記判断手段及び形状修正手段による各処理を行う

電子機器。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の電子機器において、

前記形状修正手段は、

前記不連続になっている図形に対応する前記新旧データの接続部における形状点の少なくともいずれか一方を移動させると共に、

その移動させた形状点とセグメントを介して接続される 1 以上のその他の形状点についても移動させる

電子機器。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の電子機器において、

前記形状修正手段は、前記その他の形状点を、前記接続部における形状点の移動と同じ分量だけ平行移動させる

電子機器。

【請求項 4】

請求項 2 に記載の電子機器において、

前記形状修正手段は、前記その他の形状点が複数存在する場合、それらの内で接続部における形状点から最も遠い形状点を基準として移動させず、それ以外の形状点については、前記最遠形状点からの距離に応じ、その距離が遠くなるほど移動量が大きくなるように移動させる

電子機器。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の電子機器において、

前記形状修正手段は、前記複数存在するその他の形状点の内の前記最遠形状点以外の形状点については、前記最遠形状点からの距離に比例した移動量にて移動させる

電子機器。

【請求項 6】

請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の電子機器において、

前記判断手段は、

新旧データの接続部において本来連続すべき図形であることを、前記新旧データの接続部における形状点同士の距離に基づいて判断する

電子機器。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の電子機器において、

前記判断手段は、

新旧データの接続部において本来連続すべき図形であることを、前記新旧データの接続部における形状点同士の距離に加え、前記形状点に付与された属性の一致性に基づいて判断する

電子機器。

【請求項 8】

請求項 1 ～ 5 の何れかに記載の電子機器において、

前記判断手段は、

新旧データの接続部において本来連続すべき図形であることを、前記接続部を含む新データ側の所定領域内に含まれる図形データを形成している形状点座標列データと、前記接続部を含む旧データ側の所定領域内に含まれる図形データを形成している形状点座標列データとを、それぞれ、図形の形状を表すラスタイメージデータに変換し、その両ラスタイメージデータを用いて図形の形状比較を行うことにより判断する

電子機器。

【請求項 9】

請求項 1 ～ 8 の何れかに記載の電子機器における前記判断手段及び形状修正手段としての機能をコンピュータに実現させるためのプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えば地図表示等に用いられる地図データを部分的に更新する場合に生じる問題を解決するための技術に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

地図データを用いて所定の処理を実行する電子機器として、例えば車載用ナビゲーション装置がある。この車載用ナビゲーション装置では、地図表示や経路計算等の各種機能を実現するために必要な地図データを、CD-ROMやDVD-ROM等の地図データ格納済み記憶媒体（以下、CD・DVDともいう）から読

み出して取得している。

【0 0 0 3】

ところで、このような車載用ナビゲーション装置へ提供されるCD・DVD内の地図データは、新規道路の開通、道路形状や通行規制の変更、各種施設の新設及び閉鎖などの諸事情により、年月が経てば古いものとなってしまふ。このため、CD・DVDは、定期的（例えば1年毎）に内容が更新されて販売される。その手順を説明すると、まず、CD・DVDに格納される地図データの元となる地図データ（以下、地図元データという）が新規作成される。そして、最新の地図元データが作成され、しかる後に、その地図元データを編集して最新バージョンのCD・DVDが作成され、それが販売されるのである。尚、地図元データを編集してCD・DVDを作成するとは、地図元データを編集して、その編集後の地図データをデータ未書き込み状態のCD・DVDに書き込むという意味である。

【0 0 0 4】

そして、従来の車載用ナビゲーション装置において、使用者は、常に最新の情報を得るためには、新しいバージョンのCD・DVDが販売される度に、それを購入しなければならなかった。

これに対し、外部情報提供局としてのセンターから車両のナビゲーション装置へ、その装置が保有しているCD・DVD内の旧地図データと、それよりも新しい地図データとの差分情報（即ち、追加或いは削除或いは変更されたデータについての情報）を、無線通信などを利用して供給してやり、ナビゲーション装置側が、上記センターからの差分情報に基づいて、自己が保有している地図データを新しい内容に更新する、といった地図データの更新システム（以下、差分更新システムという）が提案されている。そして、このような差分更新システムが実用化されれば、車載用ナビゲーション装置の使用者は、最新のCD・DVDをその都度購入しなくても、常に最新の情報に基づいた道路情報などを得ることができるようになる（例えば、特許文献1，2，3参照。）。

【0 0 0 5】

【特許文献1】

特開 2 0 0 1 - 1 0 9 3 7 2 号公報

【特許文献 2】

特開 2 0 0 1 - 1 0 9 3 7 3 号公報

【特許文献 3】

特開 2 0 0 1 - 6 7 4 5 8 号公報

【0 0 0 6】**【発明が解決しようとする課題】**

しかしながら、このような差分更新の概念は存在していても、実際に地図データの差分更新が運用されているわけではなく、実際に運用した場合に生じる具体的な問題に関しての検討は十分でなかった。そこで、本願発明者らは、そのような地図データの差分更新を実際に運用した場合に生じ得る問題点について考察を加えた結果、次のような問題に着目した。それは、更新された地図データ（新地図データ）と更新されていない地図データ（旧地図データ）とが接続する部分における地図データ同士のずれである。一見、このような新旧の地図データ間にずれは生じないように思えるが、実際には、次のような原因で地図データにずれが生じると考えられる。

【0 0 0 7】

（１）道路そのものは新旧地図データ共に存在しているが、例えば道路自体の位置が変わっている場合、新旧地図データが混在していると、当然ながらずれが生じる。

（２）道路自体の位置は変わっていないが、新旧の地図データにおけるデータの作成基準等が異なっていたりすると、それら新旧の地図データが混在することでずれが生じることが考えられる。例えば、道路位置を示す精度が向上することによって、旧地図データでは実際の位置よりずれていたのが、新地図データでは実際の位置に一致あるいはより近くなった場合や、新旧の地図データを作成する会社が異なり、各社での作成基準が違ような場合などである。

【0 0 0 8】

このようなずれが生じると、地図データの接続部においては道路が途中で分断され、本来連続的であるものが不連続になってしまう。また、上記（２）のような原因であれば、道路に限らず、他の地図構成要素においても生じる。

これらの地図構成要素が新旧地図の接続部でずれて表示されると非常に見栄えが悪いものとなる。また、マップマッチング精度の低下にもつながる可能性がある。マップマッチングは、例えばGPS等を用いて検出した現在地情報と、地図データの道路形状データなどを使って現在位置がどの道路上に存在するかを特定するが、上述したずれによって本来マッチさせるべき道路の形状が地図接続部周辺で特定することが難しくなるからである。さらには、そのようなマップマッチング精度の低下や、ずれに起因する急激な形状変化等を原因として、適切でない右左折案内を実行してしまう可能性もある。このように、ナビゲーション機能の適切な発揮を妨げてしまうこととなる。

【0009】

そこで、このような部分的な地図データの更新があった場合に、新旧の地図データ間の地図構成要素のずれに対して適切に対処することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】

(a) 請求項1に係る電子機器は、少なくとも図形の形状点座標列データからなる複数の図形データを含む地図データを記憶した記憶手段を備えると共に、該記憶手段に記憶されている地図データに基づき所定の処理（例えば表示装置に地図を表示させたり、経路探索や経路案内など種々の処理が考えられる。）を実行する機能を有している。そして更に、この電子機器は、前記記憶手段に記憶されている地図データを更新するための情報であって、地図データ中の更新対象の図形データ（旧データ）を特定するための情報と、少なくとも図形の形状点座標列データからなる更新対象特定用図形データ（新データ）とが対応付けられて含まれている更新用情報が外部から供給されると、その更新用情報中の新データによって更新されるべき旧データを記憶手段内の地図データから特定して、その特定した旧データを新データに更新する。

【0011】

ここで特に、本発明の電子機器では、判断手段が、新旧データの接続部において本来連続すべき図形が不連続になっているか否か判断し、判断手段によって前記図形が不連続になっていると判断された場合には、形状修正手段が、その不連

続になっている図形に対応する新旧データの接続部における形状点の少なくともいずれか一方を移動させて、それら両形状点を一致させる。そして、このように形状修正した地図データを記憶手段に更新記憶するか、あるいは所定の処理の実行に伴って記憶手段から地図データを読み出した際に、判断手段及び形状修正手段による各処理（つまり判断処理及び形状修正処理）を行う。

【 0 0 1 2 】

このように、新旧データの接続部における形状点のずれがあった場合はそのずれを解消できるため、例えば地図表示をする場合であれば見栄えが悪くなるのを防止し、また、マップマッチングを行うのであればその精度の低下を防止し、経路案内において右左折案内を実行するのであれば、不適切な案内をしてしまうことを防止できる。

【 0 0 1 3 】

(b) 新旧データの接続部における形状点のずれが小さい場合は、新旧データの接続部における形状点のみを移動させるだけで実質的に問題ないことも考えられるが、ずれが大きいと、図形全体としていびつな形状となってしまうことが考えられる。そこで、請求項 2 に示すように、移動させた形状点とセグメントを介して接続される 1 以上のその他の形状点についても移動させることによって、図形全体としてのいびつさを低減させてもよい。

【 0 0 1 4 】

この場合の「その他の形状点」の移動に関しては種々の態様が考えられるが、例えば請求項 3 に示すように、接続部における形状点と同じ分量だけ平行移動させてもよい。例えば池、ゴルフ場や大きな建物等、所定の面積を示すように表示される図形（これらはポリゴンで構成される）の場合には、このような平行移動が好ましい。

【 0 0 1 5 】

また、請求項 4 に示すように、その他の形状点が複数存在する場合、それらの内で接続部における形状点から最も遠い形状点を基準として移動させず、それ以外の形状点については、前記最遠形状点からの距離に応じ、その距離が遠くなるほど移動量が大きくなるように移動させるようにしてもよい。具体的には、例え

ば請求項 5 に示すように、最遠形状点からの距離に比例した移動量にて移動させることが考えられる。

【0 0 1 6】

なお、それ以外にも、例えば形状点群の相対的な位置関係を保ったまま、前記最遠形状点を回転中心として形状点群を回転移動させることによって形状修正を行ってもよい。その際、単純な回転移動だけでは前記新旧データの接続部における形状点同士が一致しない場合は、必要に応じて平行移動を加えて微調整してもよい。

【0 0 1 7】

このような最遠形状点を移動させない形状修正は、主に道路や河川などのように、囲まれた図形でなく連続性の高い図形において有効である。つまり、例えば道路における「ずれ」を上述した平行移動にて形状修正しようとする、接続する全ての形状点を移動しないと整合性が取れなくなり現実的ではない。したがって、例えば新旧データの接続部における形状点から最も近い交差点までの間の形状点（いわゆる 1 リンク分）のみを形状修正対象とすれば、その部分だけでの修正で済む。そして、交差点を基準とした場合には、その交差点に接続する別のリンクについては移動しなくてもよい、ため、処理負荷低減の面では好ましい。

【0 0 1 8】

また、新旧データの接続部における形状点のみを移動させた場合は、道路の曲がり具合が本来の状態からかけ離れ、すなわち急激に曲がりすぎるような形状になってしまう。上述のように新旧データの接続部における形状点以外の「その他の形状点」についても移動させることで、そのような問題も解消できる。

（c）新旧データの接続部において本来連続すべき図形であることを判断する手法は種々考えられる。

【0 0 1 9】

例えば、請求項 6 に示すように、新旧データの接続部における形状点同士の距離に基づいて判断することが考えられる。近傍に他の形状点がない場合には、最も近い形状点同士が新旧データ同士で連続すべき相手となる（可能性が高い）ため、距離のみでの判断も可能である。

【 0 0 2 0 】

しかし、近傍に他の形状点も存在する場合には、単に距離だけでは判断が困難である。したがって、例えば請求項 7 に示すように、上述した新旧データの接続部における形状点同士の距離に加え、形状点に付与された属性の一致性に基づいて判断することも考えられる。例えば道路であれば国道・県道・高速道路といった属性が付与されているのが一般的なので、その属性に基づけば、新旧データ同士で連続すべき相手を特定し易くなる。

【 0 0 2 1 】

しかし、例えば一定間隔で同じ属性の道路が複数本平行に位置している場合には、属性を加味しても適切な判断が困難な場合も想定される。そのような場合は例えば所定範囲のエリア同士の相関関係を調べることで、新旧データ同士で連続すべき相手を特定することができる。つまり、請求項 8 に示すように、接続部を含む新データ側の所定領域内に含まれる図形データを形成している形状点座標列データと、接続部を含む旧データ側の所定領域内に含まれる図形データを形成している形状点座標列データとを、それぞれ、図形の形状を表すラスタイメージデータに変換し、その両ラスタイメージデータを用いて図形の形状比較を行うことにより、本来連続すべき図形であることを判断するのである。

【 0 0 2 2 】

なお、上述した手法以外にも、例えば更新する地図データの接続部に位置する形状点データ全部について、相手となるデータを特定するための ID 等を付与することも考えられる。しかし、それは手間が増大するので、上述した何らかのルールに従って相手を探す手法が好ましい。

【 0 0 2 3 】

(d) 請求項 9 に記載のプログラムは、請求項 1 ～ 8 の何れかに記載の電子機器における判断手段及び形状修正手段としての機能をコンピュータに実現させるためのプログラムである。

請求項 9 に記載のプログラムを、少なくとも図形の形状点座標列データからなる複数の図形データを含む地図データを記憶した記憶手段を備えると共に、該記憶手段に記憶されている地図データに基づき所定の処理を実行する機能を有し、

更に、旧データを特定するための情報と、新データとが対応付けられて含まれている更新用情報が外部から供給されると、該更新用情報中の新データによって更新されるべき旧データを前記記憶手段内の地図データから特定して、該特定した旧データを前記新データに更新する更新手段を備えた電子機器、が内蔵するコンピュータに実行させれば、請求項 1～8 の何れかに記載の電子機器を構成することができる。したがって、請求項 1～8 の何れかに記載の電子機器と同様の発明の効果をを得ることができる。このプログラムは、例えばフレキシブルディスクなどの磁気ディスクや、光磁気ディスク、コンパクトディスクなどの記録媒体に格納して配布することが可能であり、この記録媒体から必要に応じてコンピュータシステムにロードして起動することにより用いることができる。また、ネットワークを介して配布することも可能であり、ネットワークを介してロードして起動することにより用いることもできる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、本発明が適用された実施形態の地図データの更新システムについて、図面を用いて説明する。

〔システム構成〕

まず、本実施形態の地図データ更新システムは、図 1 に示すように、地上に設けられた外部情報提供局としての情報センター（以下、単に「センター」という）1 と、車両に搭載された電子機器としてのナビゲーション装置 3 とからなる。

【0025】

尚、本実施形態は車載用ナビゲーション装置を例として説明するが、本発明は、これに限らず、例えば所定の表示装置に地図を表示させる地図表示機能、経路探索機能、経路案内機能など、地図データを用いた種々の処理を実行する機能を有した様々な電子機器（パソコンや携帯用ナビゲーション装置等）に適用可能である。

【0026】

ナビゲーション装置 3 は、マイクロコンピュータを主要部とした制御装置 5 と、いずれも図示しない表示装置としてのディスプレイや各種キースイッチ等から

なる入出力装置 7 と、センター 1 との間で無線通信を行うための通信装置 9 と、制御装置 5 が上記ディスプレイに地図を表示させたり経路計算を行ったりするために用いる地図データが格納された C D ・ D V D 1 1 と、制御装置 5 による演算結果や地図データを記憶するための記憶媒体 1 3 とを備えている。

【 0 0 2 7 】

尚、記憶媒体 1 3 は、当該ナビゲーション装置 3 への電源供給が遮断されても記憶内容を保持可能なものであり、例えば E E P R O M やフラッシュ R O M あるいはハードディスクなどである。そして、本実施形態では、C D ・ D V D 1 1 と記憶媒体 1 3 とが、地図データを記憶する記憶手段に相当している。

【 0 0 2 8 】

また、入出力装置 7 は、図示しない位置検出装置も備えている。この位置検出装置は、周知のジャイロ스코プ、距離センサ、衛星からの電波に基づいて車両の位置を検出する G P S 受信機などを有している。

また上述した制御装置 5 は、地図データ取得、マップマッチング、経路計算、経路案内、描画、画面制御管理等の機能を実現するものである。各機能について簡単に説明する。

【 0 0 2 9 】

マップマッチングは、位置検出装置で検出した現在地情報と、記憶媒体 1 3 に格納されている地図データの道路形状データなどを使って、現在位置がどの道路上に存在するかを特定する機能である。

また、利用者はキースイッチを使って所望の地図を表示させるなどの指示を入力し、さらに目的地を設定したりすることができるようになっている。そして、経路計算は、マップマッチングで算出された現在位置の情報や利用者が設定した出発地と上記目的地までの経路を計算する。このような自動的に最適な経路を設定する手法は、ダイクストラ法等の手法が知られている。そして、経路案内は、上記経路計算による計算結果と地図データ内に格納されている道路の形状データや、交差点の位置情報や踏切の位置情報などから経路案内に必要なポイントを算出したり、どのような案内（例えば右に曲がるのか左に曲がるのかなど）が必要であるのかを決定する。

【 0 0 3 0 】

描画は、現在位置の地図や高速道路の略図、交差点付近では交差点拡大図などを、V R A Mなどで構成された描画メモリ部に描画し、その描画された地図などをディスプレイに表示させる。

地図データ取得は、上記各処理で必要となる地図データを記憶媒体から取得して、各処理部へ供給する。なお、上記各処理は、記憶媒体 1 3 内のプログラムに基づき実行され、同じく記憶媒体 1 3 内のワークメモリを用いて実行される。

【 0 0 3 1 】

本実施形態の地図データ更新システムでは、記憶媒体 1 3 に格納されている地図データを部分的に更新可能となっている。その更新に係る動作の概要について説明する。

[地図データ更新の概要]

まず、ナビゲーション装置 3 の使用者（ユーザ）が入出力装置 7 のキースイッチ等を介してデータ更新開始の入力指令を行うと、制御装置 5 は、通信装置 9 を介してセンター 1 と接続し、更に、当該ナビゲーション装置 3 が現在保有及び使用している地図データのバージョンの情報（いつの時点の地図データであるかという情報）を C D ・ D V D 1 1 或いは記憶媒体 1 3 から読み出して、その読み出したバージョン情報を通信装置 9 を介してセンター 1 へ通知する。

【 0 0 3 2 】

すると、センター 1 は、ナビゲーション装置 3 からの上記バージョン情報に基づき、そのナビゲーション装置 3 が保有している地図データが最新バージョンか否かを判定し、その判定結果をナビゲーション装置 3 へ返送する。

そこで、ナビゲーション装置 3 の制御装置 5 は、センター 1 からの上記判定結果を通信装置 9 を介して取得し、その判定結果を解読して、地図データが最新バージョンであれば、センター 1 との接続を切断する。つまり、地図データを更新する必要が無いからである。

【 0 0 3 3 】

これに対して、地図データが最新バージョンでなかった場合、制御装置 5 は、通信装置 9 を介してセンター 1 へ、地図データの更新用情報を要求するための信

号を送信する。

すると、センター 1 は、ナビゲーション装置 3 が現在保有している地図データを最新の内容へと更新するための更新用情報を、当該ナビゲーション装置 3 へ送信して来るため、制御装置 5 は、通信装置 9 を介して上記センター 1 からの更新用情報を取得する。

【 0 0 3 4 】

そして、その後、制御装置 5 は、センター 1 との接続を切断し、上記センター 1 から取得した（供給された）更新用情報を用いて、自己が保有している地図データを更新するための更新処理を行う。

〔地図データの説明〕

センター 1 側では、ナビゲーション装置 3 に提供される CD・DVD や更新用情報を作成している。CD・DVD に格納される地図データの元となる地図元データのデータベース（以下、地図元 DB という）は、別の地図製作会社で作成されてセンター 1 へ入荷され、センター 1 では、各年度の地図元 DB が入荷される毎に、その年度版の CD・DVD を作成する。つまり、XX 年度版地図元 DB の地図元データを編集して XX 年度版の CD・DVD を作成し、XY 年度版地図元 DB の地図元データを編集して XY 年度版の CD・DVD を作成し、XZ 年度版地図元 DB の地図元データを編集して XZ 年度版の CD・DVD を作成する。尚、これら各年度版の CD・DVD の作成時には、地図元データの図形データに対して、形状デフォルメや形状点座標列の間引きなどが行われる。そして、このようにして作成された CD・DVD は、所定のルートで販売されて、ナビゲーション装置 3 に搭載されることとなる。

【 0 0 3 5 】

また、センター 1 では、XY 年度版地図元 DB の入荷時に、その最新の XY 年度版地図元 DB と、旧来の XX 年度版地図元 DB とを比較して、その新旧地図元データ間での差分データ（即ち、追加或いは削除或いは変更されたデータ）を抽出すると共に、その抽出した差分データから、ナビゲーション装置 3 が XX 年度版の地図データを XY 年度版の地図データにバージョンアップするための更新情報（XX 年－XY 年更新用情報）を作成する。

【 0 0 3 6 】

なお、この差分データの抽出単位としては、種々考えられるが、例えば地図データ自体が、一定の経度幅を基準とした小エリア単位（例えば J I S（日本工業規格）において規定される 1 次メッシュや 2 次メッシュの単位）に切り出されて使用されることを前提とするのであれば、その小エリア単位で抽出してもよい。つまり、小エリア内に少しでも変更があれば、当該小エリア全体を差分データとして考えるのである。

【 0 0 3 7 】

また、このようなエリア単位ではなく、実際に更新されたデータのみ、例えば道路 1 本のみの更新であれば、その更新された道路の「更新された部分」のみを差分データとして考えてもよい。

具体的には、上記差分データのうち、旧地図元データにだけ含まれている各データに、それを削除すべきであることを示す更新内容情報を付加し、新地図元データにだけ含まれている各データに、それを追加すべきであることを示す更新内容情報を付加する。また、上記差分データのうち、新旧地図元データの両方に含まれているが内容が変更されているデータについては、旧データの方の各々に、それを変更すべきであることを示す情報と変更すべき新データとからなる更新内容情報を付加する。そして、上記のような各更新内容情報を付加したデータ群を、更新用情報として所定の記憶媒体に保存する。

【 0 0 3 8 】

同様に、センター 1 では、X Z 年度版地図元 D B の入荷時に、上記と全く同じ要領で、その最新の X Z 年度版地図元 D B と、旧来の X Y 年度版地図元 D B とを比較して、その新旧地図元データ間での差分データを抽出すると共に、その抽出した差分データから、ナビゲーション装置 3 が X Y 年度版の地図データを X Z 年度版の地図データにバージョンアップするための更新用情報（X Y 年 - X Z 年更新用情報）を作成する。

【 0 0 3 9 】

そして、センター 1 は、ナビゲーション装置 3 から更新用情報の要求を受けると、該ナビゲーション装置 3 からのバージョン情報に基づき、そのナビゲーション

ン装置 3 が保有している地図データを最新の内容へと更新するための更新用情報を、選択して送信する。

【 0 0 4 0 】

例えば、X Z 年度版の地図元 D B 及び C D ・ D V D が既に存在している時点において、X X 年度版 C D ・ D V D を持っているユーザが地図データを最新の内容へとバージョンアップする場合（即ち、ナビゲーション装置 3 から送信されて来たバージョン情報が X X 年度を示すものであった場合）には、センター 1 からナビゲーション装置 3 へ、X X 年 - X Y 年更新用情報と X Y 年 - X Z 年更新用情報とが順次送信される。そして、ナビゲーション装置 3 側では、まず、X X 年度版 C D ・ D V D に記憶されていた地図データ（X X 年度版の地図データ）を X X 年 - X Y 年更新用情報に基づき X Y 年度版の地図データに更新し、次いで、その更新で得た X Y 年度版の地図データを X Y 年 - X Z 年更新用情報に基づき X Z 年度版の地図データに更新する、といった 2 段階の更新作業を行うことにより、X X 年度版の地図データを最新の地図データに更新する。

【 0 0 4 1 】

[ナビゲーション装置 3 での地図データ更新処理]

次に、ナビゲーション装置 3 の制御装置 5 で行われる更新処理の概要について説明する。

例えば、地図データを一度も更新していない場合には、C D ・ D V D 1 1 内の地図データを、読み出し及び書き込みが可能な上記記憶媒体 1 3 に転送する。

【 0 0 4 2 】

そして、センター 1 から受信した更新用情報を解析して、その更新用情報内に“削除”を示す更新内容情報が付加されているデータがあれば、そのデータを記憶媒体 1 3 内の地図データから探し出して削除し、また、更新用情報内に“追加”を示す更新内容情報が付加されているデータがあれば、そのデータを上記記憶媒体 1 3 内の地図データに追加する。また更に、更新用情報内に“変更”を示す更新内容情報が付加されているデータがあれば、そのデータを上記記憶媒体 1 3 内の地図データから探し出して削除すると共に、その削除したデータに代えて、上記“変更”を示す更新内容情報に含まれている新データを記憶媒体 1 3 内の地

図データに追加する。つまり、地図データから探し出したデータを新データに置き換える。

【 0 0 4 3 】

また、2回目以降の地図データの更新時には、CD・DVD 1 1 内の地図データを記憶媒体 1 3 に転送することなく、上記処理を行う。尚、仮に CD・DVD 1 1 が、データの書き換えが可能な記憶媒体であるならば、CD・DVD 1 1 自体の記憶内容を書き換えるようにすることができる。

【 0 0 4 4 】

[ナビゲーション装置 3 での形状修正処理]

このようにして地図データの部分的な更新がなされた後、ナビゲーション装置 3 の制御装置 5 は、記憶媒体 1 3 内の更新後の地図データを用いて地図表示及び経路案内などの処理を行うことにより、使用者に最新の情報を提供するのであるが、単に地図データを更新しただけであれば、更新された地図データ（新地図データ）と更新されていない地図データ（旧地図データ）とが接続する部分における地図データ同士のずれが生じる可能性がある。この原因としては、例えば次のような事情が考えられる。

【 0 0 4 5 】

(1) 道路そのものは新旧地図データ共に存在しているが、例えば道路自体の位置が変わっている場合、新旧地図データが混在していると、当然ながらずれが生じる。道路工事によって道路の位置を一部変更するような場合である。

(2) 道路自体の位置は変わっていないが、新旧の地図データにおけるデータの作成基準等が異なっていたりすると、それら新旧の地図データが混在することですれが生じることが考えられる。上述のように地図元 DB は地図製作会社で作成されてセンター 1 へ入荷されるが、例えば、道路位置を示す精度が向上することによって、旧地図データでは実際の位置よりずれていたのが、新地図データでは実際の位置に一致あるいはより近くなった場合が考えられる。また、新旧の地図データを作成する地図製作会社が異なり、各社での作成基準が違ような場合には、やはり精度の違いなどから位置ずれが生じる可能性がある。

【 0 0 4 6 】

このようなずれが生じると、新旧地図データの接続部において本来連続的であるものが不連続になってしまう。例えば図 2 (a) において矢印 A, B で示す領域内では、3 本の道路がいずれもずれており、不連続となっている。これは道路に限るものではなく、上記 (2) のような原因であれば、他の地図構成要素においても生じる。例えば、単純に線分で構成される狭い河川、等高線等（これらはポリラインで構成されるものである）や、所定の面積を示すように表示される広い河川や池、ゴルフ場や大きな建物等（これらはポリゴンで構成されるものである）が挙げられる。

【 0 0 4 7 】

これらの地図構成要素が新旧地図の接続部でずれて表示されると非常に見栄えが悪いものとなる。また、マップマッチング精度の低下にもつながる。マップマッチングは、上述したように G P S 等を用いて検出した現在地情報と、地図データの道路形状データなどを使って現在位置がどの道路上に存在するかを特定するが、上述したずれによって本来マッチさせるべき道路の形状が地図接続部周辺で特定することが難しくなるからである。そして、接続部において別の道路に誤ってマッチングさせてしまうことも考えられる。さらには、そのようなマップマッチング精度の低下や、ずれに起因する急激な形状変化等を原因として、適切でない右左折案内を実行してしまう可能性もあり、ナビゲーション機能の適切な発揮を妨げてしまうこととなる。

【 0 0 4 8 】

そこで、本実施例のナビゲーション装置 3 では、制御装置 5 が、上述した地図データの部分的な更新の後、実際に地図表示や経路計算・案内等を実行するまでに形状修正を行うようにする。具体的な形状修正時期としては、例えば地図データの更新処理に引き続き実行し、形状修正後の地図データを記憶媒体 1 3 に更新記憶しておくことが考えられる。このように事前に形状修正しておけば、いつどの部分の地図データを用いた地図表示や経路計算・案内等が実行されても、形状修正後の地図データを用いた適切な処理が実行されることとなる。また、地図表示や経路計算・案内等の処理の実行に伴って記憶媒体 1 3 から地図データを読み出した際に、リアルタイムに形状修正を行っても良い。この場合、形状修正した

地図データは記憶媒体 1 3 に更新記憶しておけばよい。

【0 0 4 9】

それでは、形状修正処理の具体的な内容について説明する。

形状修正に際しては、まず、新旧データの接続部（以下、単に新旧接続部とも称す。）において本来連続すべき図形が不連続になっているか否か判断する。例えば図 2 に示すように、矩形の小エリア単位で地図データを更新した場合で言えば、その 4 辺が新旧接続部となる。したがって、各辺について隣接する旧データとの間で図形が不連続になっている部分を探す。ここでいう「図形が不連続」とは、本来連続すべき図形が新旧接続部において連続していないことを意味する。したがって、一見、不連続な形状が存在しても、本来連続すべき相手が存在しなければ、実際に不連続である可能性もあるため、本来連続すべき相手であることを判断する必要がある。

【0 0 5 0】

この判断手法は種々考えられる。例えば、新旧接続部における形状点同士の距離に基づいて判断することが考えられる。近傍に他の形状点がない場合には、最も近い形状点同士が新旧データ同士で連続すべき相手となる（可能性が高い）ため、距離のみでの判断も可能である。しかし、例えば図 2（a）中に矢印 A で示す領域においては 2 本の道路が不連続になっており、したがって、例えば図 3 に示すように、新旧接続部において互いに近接する複数の形状点が存在する場合には、単に距離だけでは判断が困難である。そこで、本実施例では、新旧接続部における形状点同士の距離に加え、形状点に付与された属性の一致性に基づいて判断する。本実施例においては、道路に対して付与されている国道・県道・高速道路といった属性（あるいはさらに細分化された属性）を利用する。これらの属性に基づけば、新旧データ同士で連続すべき相手を特定し易くなる。例えば図 2（a）中に矢印 A で示す領域における 2 本の不連続になっている道路の一方が国道で他方が県道であれば、両者を間違えることはない。

【0 0 5 1】

例えば図 2（a）の場合であれば、上述したように、矢印 A，B で示す領域内における 3 本の道路がいずれも不連続になっている。そこで、これら 3 本の道路

について形状修正を行う。なお、形状修正に関しては、新旧接続部にて不連続になっている図形が探索される毎に実行しても良いし、例えば4辺ある新旧接続部の内、1辺分に存在する不連続図形を探索した後、それらをまとめて形状修正してもよいし、さらには、4辺ある新旧接続部に存在する不連続図形を全て探索した後、それらをまとめて形状修正してもよい。

【0 0 5 2】

形状修正の対象としては、以下の3パターンが考えられる。

- (イ) 旧データのみ修正する。
- (ロ) 新データのみ修正する。
- (ハ) 新旧データ共に修正する。

【0 0 5 3】

ここでは、理解を容易にするため、(イ)の旧データのみ修正する場合を取り上げて説明する。

形状修正の具体的方法としては、例えば以下のようなものが考えられる。

(第1の修正方法)

新旧接続部における旧データ側の形状点P 1のみを移動させて、新データ側の形状点S P 1に一致させる(図3 (a)参照)。例えば道路の場合を考えてみると、交差点間を結ぶ1リンクを、複数の形状点とそれらの間のセグメントで表すことが多い。例えば図3 (a)に示すように、旧データ側の1リンクが5個の形状点P 1～P 5で表されていた場合、新旧接続部の形状点P 1のみを移動することで、形状点P 2との間を結ぶセグメントの位置は移動(図3 (a)中の破線部分参照)するが、それ以外のセグメントは移動しない。この修正方法による場合は修正処理が簡易である。

【0 0 5 4】

但し、この第1の修正方法の場合は、図3 (a)に示すように、1リンクの内新旧接続部の形状点P 1と隣接する形状点P 2との間を結ぶセグメントのみ移動するため、新旧データの接続部における形状点のずれ(つまり旧データ側の形状点P 1と新データ側の形状点S P 1との距離)が小さい場合は実質的に問題ないが、ずれが大きいと問題がある。例えば図3 (a)に示す場合であれば、本来

は右に曲がっていた道路が真っ直ぐに近い状態に修正されている。さらに極端な場合であれば、本来右に大きく曲がっていた道路が反対に左に大きく曲がるような図形に修正されてしまう可能性もある。

【0055】

このように、本来の図形と掛け離れて違った形状となる場合の対策として、以下の第2の修正方法や第3の修正方法が考えられる。これらは、移動させた形状点とセグメントを介して接続される1以上のその他の形状点についても移動させることによって、図形全体としてのいびつさを低減させる修正方法である。

【0056】

(第2の修正方法)

第2の修正方法は、図3(b)に示すように、新旧接続部における形状点P1と同じ分量だけ、他の形状点P2～P5を平行移動させるものである。この場合は、元の図形が全体的に平行移動しただけである。このような平行移動が有効なのは、例えば図4(a)に示すような建物を示すポリゴン図形や、図4(b)に示すような池、ゴルフ場等を示すポリゴン図形の場合に有効である。

【0057】

(第3の修正方法)

第3の修正方法は、図3(c)に示すように、例えば旧データ側の形状点P1～P5の内の新旧接続部における形状点P1から最も遠い形状点(この場合は形状点P5)については基準として移動させず、それ以外の形状点P1～P4については、最遠形状点P5からの距離に応じ、その距離が遠くなるほど移動量が大きくなるように移動させる。

【0058】

具体的には、最遠形状点P5からの距離に比例した移動量にて移動させることが考えられるので、それを図3(c)を用いて説明する。

まず、新旧接続部の形状点P1については、新データ側の形状点SP1に一致させるため、それらの形状点(P1, SP1)間の距離を d_1 とする。また、形状点P1, P2間のセグメントの長さを L_1 、形状点P2, P3間のセグメントの長さを L_2 、形状点P3, P4間のセグメントの長さを L_3 、形状点P4, P

5間のセグメントの長さを L_4 とする。そして、形状点 P_2 , P_3 , P_4 の移動距離をそれぞれ d_2 , d_3 , d_4 とすると、それらは距離 d_1 を用いて以下のよう表される。

【0059】

$$d_2 = \{ (L_2 + L_3 + L_4) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4) \} \times d_1$$

$$d_3 = \{ (L_3 + L_4) / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4) \} \times d_1$$

$$d_4 = \{ L_4 / (L_1 + L_2 + L_3 + L_4) \} \times d_1$$

つまり、 $L_1 + L_2 + L_3 + L_4$ は、この場合の1リンクの長さであり、最遠形状点 P_5 からの1リンク分離れている形状点 P_1 におけるずれの距離が d_1 であるため、その距離 d_1 を基準とすれば、上述のような式となる。

【0060】

このように第3の修正方法では、最遠形状点 P_5 を移動させない形状修正であるため、主に道路や河川などのように、囲まれた図形でなく連続性の高い図形において有効である。例えば道路における「ずれ」を上述した第2の修正方法である図形全体の平行移動によって形状修正しようとする、接続する全ての形状点を移動しないと整合性が取れなくなり現実的ではない。つまり、仮に図3 (b)における形状点 P_5 が交差点に相当するものである場合、その交差点に接続する別のリンクについても移動させないと当該交差点部分でリンクが分断させてしまうこととなる。それに対して、第3の修正方法では、図3 (c)に示すように、最遠形状点 P_5 は移動させない。したがって、最遠形状点 P_5 がリンク端であり交差点に相当する場合であっても、その交差点に接続する別のリンクは特に修正しなくてもよく、新旧接続部における形状点 P_1 から形状点 P_5 という1リンク分のみを形状修正するだけでよい。そのため、処理負荷低減の面では好ましい。図2 (b)は、3本のリンク α , β , γ をそれぞれこの第3の修正方法を用いて形状修正したものである。これらからも分かるように、各リンク α , β , γ の一端は図3 (b)中の矢印A, Bで示す領域内では、新データ側の道路と滑らかに連続している。一方、各リンク α , β , γ の他端は移動しないため、そのリンクに接続する他のリンクは移動させる必要がない。

【0061】

また、第 2 の修正方法では、元の図形が全体的に平行移動しただけであるため、図形の全体形状が全く変わらなかった。それに対して第 3 の修正方法では、元の図形の形状は多少変わるが、図形全体が少しずつ変形するので、第 1 の修正方法の場合のように図形の一部が極端に本来の図形形状から掛け離れて変わってしまうということはない。例えば図 3 (c) から分かるように、道路の場合であればカーブの度合いが多少緩くなったり（あるいは多少きつくなったり）するだけである。本実施例では旧データ側のみ形状修正するようにしているが、例えば新旧データ共に形状修正して対応すれば、本来の図形形状からの変形度合いがより緩和される可能性がある。

【 0 0 6 2 】

なお、上述のように、この第 3 の修正方法は、主に道路等への適用が有効である。逆に、上述した第 2 の修正方法の適用が有効である図 4 (a) に示す建物を示すポリゴン図形や図 4 (b) に示す池、ゴルフ場等に対して、この第 3 の修正方法を適用すると、例えば、本来矩形である建物を示す図形が図 4 (e) に示すようにいびつな形になったり、本来長円形である池を示す図形が図 4 (f) に示すようにハート型になったりして、地図表示等した場合に不適切な内容となる。したがって、このような図形の場合には上述した第 2 の修正方法のような平行移動が適切である。これらの考察からも分かるように、それぞれの修正方法はいずれかに固定して使用するのではなく、修正対象によって使い分けることが好ましい。

【 0 0 6 3 】

この使い分けに関しては、例えば次のようにすることが考えられる。

①まず、新旧接続部における旧データ側の形状点 P 1 と新データ側の形状点 S P 1 とのずれ（図 3 (c) に示す距離 d 1）が所定値よりも小さい場合には、図 3 (a) に示す第 1 の修正方法を用いる。

【 0 0 6 4 】

②一方、新旧接続部における 2 つの形状点 P 1, S P 1 のずれ（距離 d 1）が所定値以上の場合には、その修正対象が建物や池、ゴルフ場等を示す囲まれた図形（ポリゴン図形）であれば第 2 の修正方法を用い、囲まれた図形でなく連続性

の高い図形（ポリライン図形）であれば第3の修正方法を用いる。

【0065】

このようにすれば、それぞれの図形の特質にあった適切な修正方法を用いた適切な修正が可能となる。

以上のように本実施形態のナビゲーション装置3では、新旧データの接続部における形状点P1、SP1のずれがあった場合はそのずれを解消できるため、例えば地図表示をする場合であれば見栄えが悪くなるのを防止し、また、マップマッチングを行うのであればその精度の低下を防止し、経路案内において右左折案内を実行するのであれば、不適切な案内をしてしまうことを防止できる。

【0066】

以上、本発明の一実施形態について説明したが、本発明は、種々の形態を採り得ることは言うまでもない。以下、別実施形態について説明する。

(1) 上記実施例では3種類の修正方法を説明したが、それ以外の修正方法も考えられる。例えば第3の修正方法による場合と近い修正結果となるものとして、例えば形状点群(P1～P5)の相対的な位置関係を保ったまま、前記最遠形状点P5を回転中心として形状点群を回転移動させることによって形状修正を行ってもよい。その際、単純な回転移動だけでは新旧接続部における形状点P1が新データ側の形状点SP1に一致しないこともあり得るため、必要に応じて平行移動を加えて微調整してもよい。つまり、形状点P1、P2間のセグメントL1のみ距離を長くしたりあるいは短くしたり調整して、旧データ側の形状点P1を新データ側の形状点SP1に一致させるのである。

(2) 上記実施形態では、新旧接続部において本来連続すべき図形が不連続になっているか否か判断するため、新旧接続部における形状点同士の距離に加え、例えば道路であれば、国道・県道・高速道路といった属性のように、形状点に付与された属性の一致性に基づいて判断した。しかし、例えば一定間隔で同じ属性の道路が複数本平行に位置している場合には、属性を加味しても適切な判断が困難な場合も想定される。例えば図4(g)は、3本の同じ属性の道路(例えば国道)がほぼ一定間隔で並行して走っている。そして、新旧接続部における形状点同士の距離に関しても、例えば旧データ側の1本の道路が新データ側の2本の道路

からそれぞれ同じ距離だけ離れている。このような状態の場合には、いずれの道路が本来連続すべき相手であるかが判別できない。

【0067】

そのような場合の対処として、例えば所定範囲のエリア同士の相関関係を調べることで、新旧データ同士で連続すべき相手を特定するようにしてもよい。つまり、図4（g）に示すように、新旧接続部を含むようにして、新データ側と旧データ側それぞれの所定領域を比較エリアとして抽出し、その比較エリア内に含まれる図形データを形成している形状点座標列データと、接続部を含む旧データ側の所定領域内に含まれる図形データを形成している形状点座標列データとを、それぞれ、図形の形状を表すラスタイメージデータに変換し、その両ラスタイメージデータを用いて図形の形状比較を行うことにより、本来連続すべき相手の図形を特定するのである。例えば新データ側比較エリアを固定し、旧データ側比較エリアを新旧接続部に沿って平行移動させながら形状比較を行う。例えば図4（g）に示す場合であれば、旧データ側比較エリアを上にならしていくと3本の道路がそれぞれ連続する状態が得られるため、3本の道路の相手をそれぞれ特定することができる。

【0068】

（3）上記実施形態では、センター1が、地図提供元である地図製作会社からの最新の地図元データを得て更新用情報を作成するものとして説明したが、センター1自身が最新の地図元データ及び更新用情報を作成するようにしても良い。また更に、CD・DVD（地図データ格納済み記憶媒体）11は、PCカードやICカード等であっても良い。

【0069】

（4）上記実施形態では、車載用ナビゲーション装置3について説明したが、本発明は、これに限らず、家庭で用いたり携帯して用いたりする一般的で通信可能な電子機器にも適用可能である。

（5）また、本発明は、電子機器への更新用情報の供給が、通信によって行われるシステムに限らず、例えばCD-ROM、DVD-ROM、FD、PCカード、及びICカード等の各種記憶媒体を介して行われるシステムにも、同様に適

用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 実施形態の地図データ更新システムを説明する構成図である。

【図 2】 新旧接続部で道路が不連続になっている状態及びその形状修正をした状態を示す説明図である。

【図 3】 形状修正の具体例を示す説明図である。

【図 4】 形状修正の際の工夫に関する説明図である。

【符号の説明】

1 … センター 3 … ナビゲーション装置 5 … 制御装置

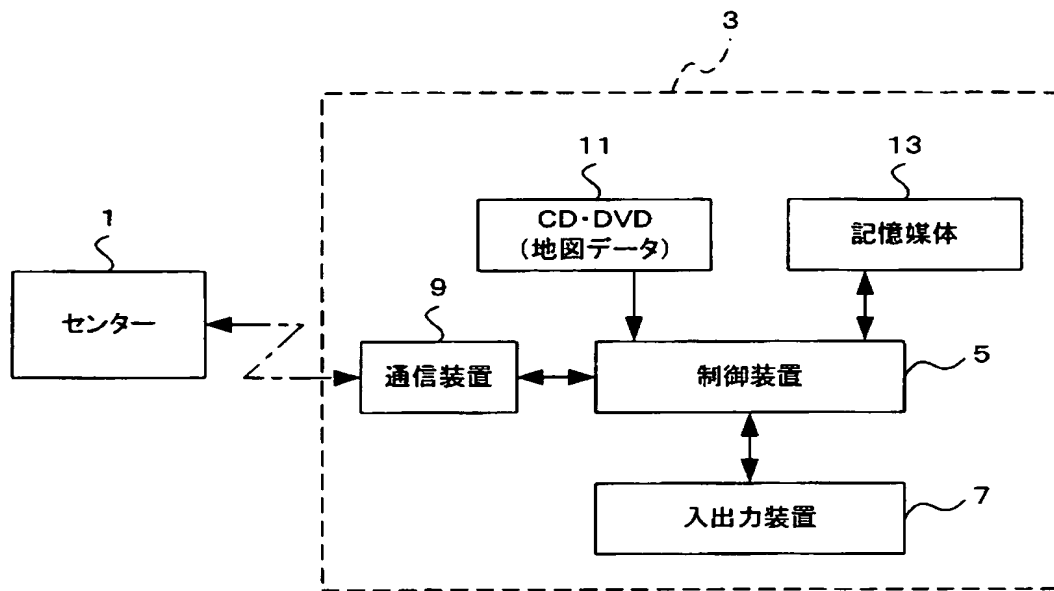
7 … 入出力装置 9 … 通信装置 13 … 記憶媒体

11 … CD・DVD（地図データ格納済み記憶媒体）

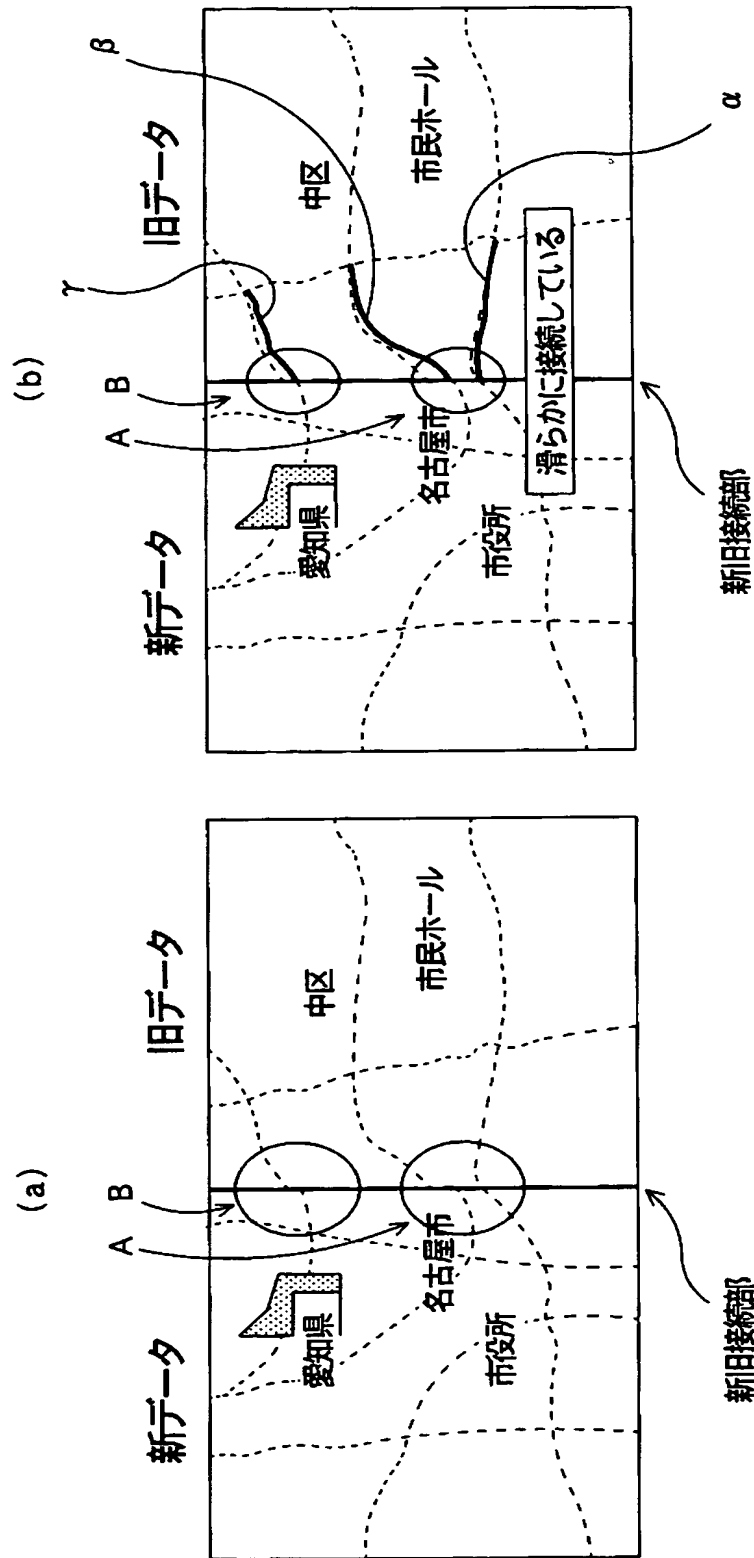
【書類名】

図面

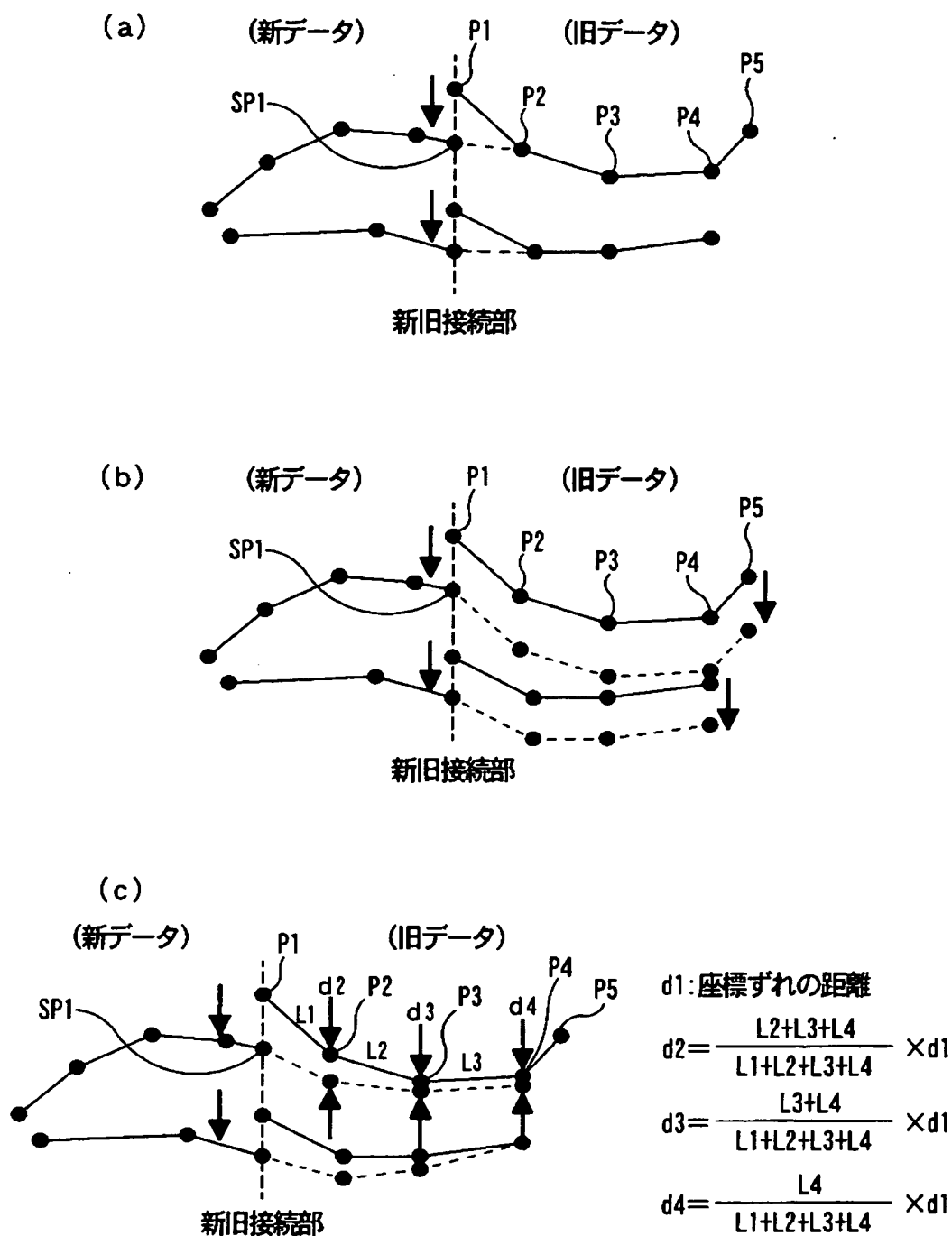
【図 1】



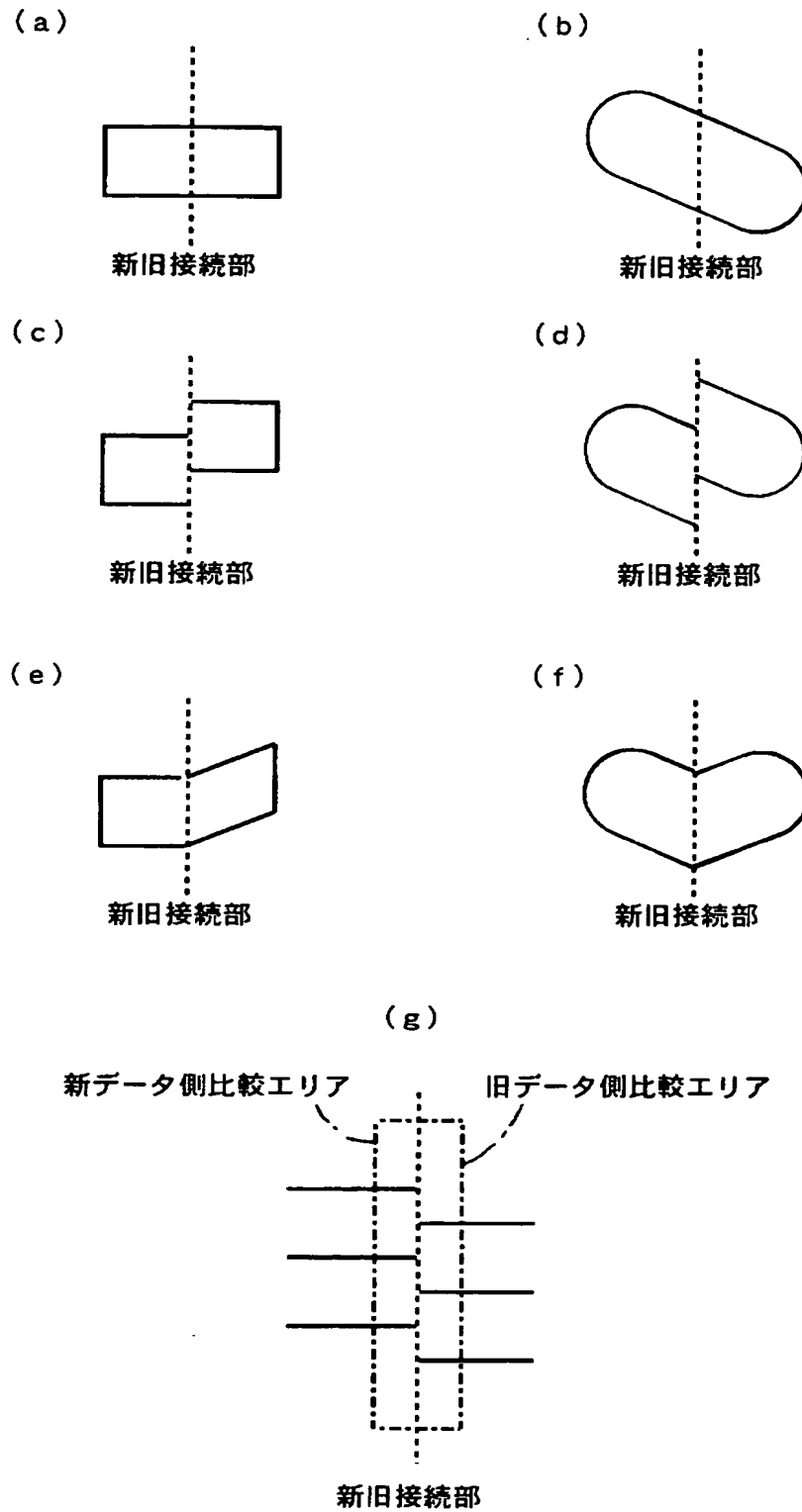
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 部分的な地図データの更新があった場合に、新旧の地図データ間の地図構成要素のずれに対して適切に対処する。

【解決手段】 新旧データの接続部（新旧接続部）において本来連続すべき図形が不連続になっている部分を探し、それらが連続するように形状修正を行う。ここでは旧データのみ修正する場合を考える。形状修正の具体的方法としては、（a）新旧接続部における旧データ側の形状点 P 1 のみを移動させて新データ側の形状点 S P 1 に一致させる、（b）新旧接続部における形状点 P 1 と同じ分量だけ他の形状点 P 2 ～ P 5 を平行移動させる、（c）旧データ側の形状点 P 1 ～ P 5 の内の新旧接続部における形状点 P 1 から最も遠い形状点 P 5 については基準として移動させず、それ以外の形状点 P 1 ～ P 4 については、最遠形状点 P 5 からの距離に応じ、その距離が遠くなるほど移動量が大きくなるように移動させる、ことが考えられる。

【選択図】 図 3

特願 2 0 0 2 - 3 6 8 4 4 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 4 2 6 0]

1 . 変更年月日

1 9 9 6 年 1 0 月 8 日

[変更理由]

名称変更

住 所

愛知県刈谷市昭和町 1 丁目 1 番地

氏 名

株式会社デンソー